

## OPTICAL RECORDING MEDIUM AND FOCUS CONTROLLER THEREOF

Publication number: JP3049054

Publication date: 1991-03-01

Inventor: WASHIMI SATOSHI; TORASAWA KENJI

Applicant: SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- international: G02B7/28; G11B7/09; G11B7/24; G02B7/28;  
G11B7/09; G11B7/24; (IPC1-7): G02B7/28; G11B7/09;  
G11B7/24

- european:

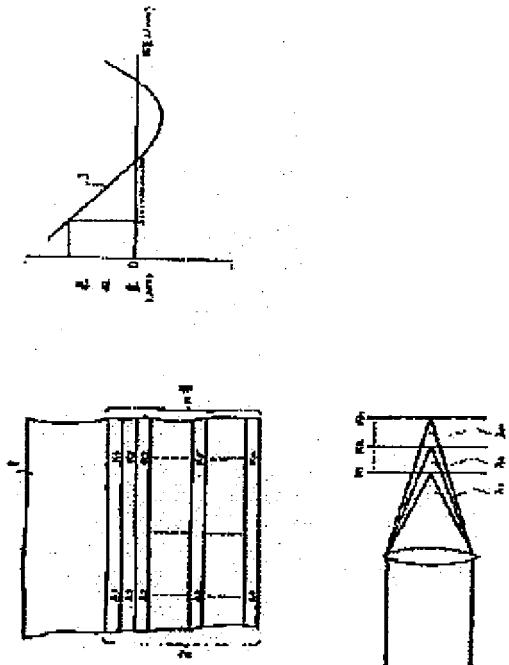
Application number: JP19890185585 19890718

Priority number(s): JP19890185585 19890718

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP3049054

PURPOSE: To allow the easy focusing of respective light rays to corresponding recording layers by arranging the recording layers of the optical recording medium having plural kinds of the recording layers which are different in the absorption wavelengths of the light rays in such a manner that the absorption wavelengths increase sequentially from the light incident side. CONSTITUTION: The recording layers consisting of  $n$  layers are provided on a transparent substrate 1 and the respective recording layers  $K_1$  to  $K_n$  are constituted of different kinds of photochromic materials. The absorption wavelengths  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  to  $\lambda_n$  of the respective recording layers  $K_1$  to  $K_n$  increase and are  $\lambda_1 < \lambda_2 < \dots < \lambda_n$  as the recording layers part from the substrate 1. The thicknesses of the respective recording layers  $K_1$  to  $K_n$  are so set that the distances between the recording layers  $K_1$  to  $K_{n-1}$  and the recording layer  $K_n$  coincide with the chromatic aberrations of the wavelength  $\lambda_n$  of the wavelengths  $\lambda_1$  to  $\lambda_n$  with the light of the wavelength  $\lambda_n$ . The light rays of the  $\lambda_1$  to  $\lambda_n$  can be thereby converged respectively onto the recording layers  $K_1$  to  $K_n$  in the state of the focusing lens existing in the position where the light of the wavelength  $\lambda_n$  is converged onto the recording layer  $K_n$ . The light rays corresponding to the absorption wavelength  $\lambda_1$  to  $\lambda_n$  in the recording layers  $K_1$  to  $K_n$  are converged as the light rays for recording and reproducing to the respective layers in such a manner.



## ⑪ 公開特許公報 (A) 平3-49054

⑫ Int. Cl. 5

G 11 B 7/24  
G 02 B 7/28  
G 11 B 7/09

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月1日

B 8120-5D

B 2106-5D

7448-2H G 02 B 7/11

L

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光記録媒体及びそのフォーカス制御装置

⑮ 特 願 平1-185585

⑯ 出 願 平1(1989)7月18日

⑰ 発明者 鷲 見 聰 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内  
 ⑱ 発明者 虎 沢 研 示 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内  
 ⑲ 出願人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地  
 ⑳ 代理人 弁理士 西野 卓嗣 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

光記録媒体及びそのフォーカス制御装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光の吸収波長が異なる数種の記録層を有してなる光記録媒体であって、前記記録層の配列を光入射側から順番に吸収波長が大きくなる様になしたことを特徴とする光記録媒体。

(2) 光の吸収波長が異なる数種の記録層を有し、且つ各記録層の配列を光入射側から順に吸収波長が大きくなる様になした光記録媒体に対し、各記録層の吸収波長に応じた波長のビームを収束させるフォーカス制御装置であって、前記各記録層の吸収波長に応じた数種の光を発する発光手段と、この発光手段からの光を各記録層上に収束させる单一の収束レンズと、前記発光手段からの光の内、所定の波長の光についてフォーカスずれを検出するフォーカスエラー検出手段と、前記収束レンズをフォーカス方向に調整するフォーカス調整手段とを有し、記録及び若しくは再生時に前記

所定の波長の光を必ずしも発光せしめ、前記フォーカスエラー検出手段からのフォーカスエラー信号に応じて前記収束レンズのフォーカス方向の調整を行うことを特徴とするフォーカス制御装置。

## 3. 発明の詳細を説明

## (イ) 産業上の利用分野

本発明は、光の吸収波長が異なる数種の記録層を有する光記録媒体及びこの様な記録媒体に用いて好適なフォーカス制御装置に関する。

## (ロ) 従来の技術

近年、書き替え可能な光記録媒体として記録層にフォトクロミック材料を用いたものが検討されている。該フォトクロミック材料は、特定の波長の光を照射することによって光学特性が変化し、着色する。この着色は、熱や紫外光によって退色し、しかもこの過程は可逆的である。このため、フォトクロミック材料を記録層として用いた光記録媒体は、書き替え可能な光記録媒体として用いられる。

更に、斯かるフォトクロミック材料は、上述し

た如く特定の波長の光のみにしか反応しないといった性質を有するため、吸収波長の異なる数種のフォトクロミック層を基板上に積層配置すれば、記録ビームの波長を各層の吸収波長に応じて調節することにより、各層への情報記録を行うことができる。従って、媒体の記録密度を大幅に向上させることができる。

また、再生時には、再生しようとする層の吸収波長を有するビームをその層に照射し、その層からの反射光又は透過光をセンサにより受光する様にすれば良い。この時、再生しようとする層以外の層は、再生光に対して吸収作用を持たないため、これらの層は再生光に対して実質的に透明であり、再生光に影響を与えない。尚、再生光の強度は、被再生層に科学変化が生じない様に記録光の強度に比べてかなり小さく設定されなければならない。

#### (ハ) 発明が解決しようとする課題

上記の場合、夫々の波長を有する光は対応する層の上に収束されなければならない。斯かる光の

収束は通常収束レンズにより行われ、又そのフォーカス制御は、この層からの反射ビーム又は透過ビームを受光するセンサからの出力信号により形成されるフォーカスエラー信号に応じて前記収束レンズを駆動することによって行われる。

然し乍ら、上記の様に記録再生用の光に波長の変化がある場合、光学材料の屈折率が各波長に応じて変化するため、単一の光学系では各層に対する光のフォーカス制御ができなくなる。各波長の光を対応する層にフォーカス制御するためには、各波長の光が対応する層に焦点合わせされた状態が検出できる様に、各波長の光に合わせて個別に光学系を配さなければならぬ。然し乍らこの場合、複数組の光学系が必要になるため、光ピックアップの構成が複雑になり且つコストが高くなってしまう。そこで本発明はこの様な不都合を解決できる光記録媒体及びフォーカス制御装置を提供せんとするものである。

#### (ニ) 課題を解決するための手段

上記課題に鑑み本発明は、光の吸収波長が異な

る数種の記録層を有してなる光記録媒体であつて、前記記録層の配列を光入射側から順番に吸収波長が大きくなる様になしたことを特徴とする。

また光の吸収波長が異なる数種の記録層を有し、且つ各記録層の配列を光入射側から順に吸収波長が大きくなる様になした光記録媒体に対し、各記録層の吸収波長に応じた波長のビームを収束させるフォーカス制御装置であつて、前記各記録層の吸収波長に応じた数種の光を発する発光手段と、この発光手段からの光を各記録層上に収束させる单一の収束レンズと、前記発光手段からの光の内、所定の波長の光についてフォーカスずれを検出するフォーカスエラー検出手段と、前記収束レンズをフォーカス方向に調整するフォーカス調整手段とを有し、記録及び若しくは再生時に前記所定の波長の光を必ずしも発光せしめ、前記フォーカスエラー検出手段からのフォーカスエラー信号に応じて前記収束レンズのフォーカス方向の調整を行うことを特徴とする。

#### (ホ) 作用

収束レンズに波長の異なる数種の光を入射させると、各光の収束点と収束レンズとの間の距離は、光の波長が大きくなるにつれて略一様に増加する。従って、本発明の光記録媒体の様に、記録媒体に配される数種の記録層を、光入射側から順番にその光吸収波長が大きくなる様に配置しておけば、媒体と収束レンズの間の距離が所定の状態にあるときに、前記夫々の吸収波長を有する光を対応する記録層上に収束させ得る。

又、光記録媒体をこの様に構成した場合、収束レンズと媒体の距離が変動すると、各光の収束点は各記録層に対してフォーカス方向に一様にずれる。又、このフォーカスずれは、収束レンズをフォーカス調整することにより一様に解消される。従って、この場合、所定の光に関してのみフォーカス制御をすると、他の光をも対応する記録層に対して同時にフォーカス制御できる。本発明のフォーカス制御装置はこの原理を利用したものである。

#### (ヘ) 実施例

以下、本発明の実施例につき説明する。

第1図は本実施例に係る光記録媒体の断面を示す図である。図において、(1)は透明な基板、(2)はn層よりなる記録層であり、各記録層( $k_1$ )( $k_2$ )…( $k_n$ )は異種のフォトクロミック材料により構成されている。又、各記録層( $k_1$ )( $k_2$ )…( $k_n$ )の光吸収波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、…、 $\lambda_n$ は、基板(1)から遠ざかるにつれて大きくなり、即ち、 $\lambda_1 < \lambda_2 < \dots < \lambda_n$ である。

第3図は、波長 $\lambda_n$ の光を中心とした光の色収差を示すグラフである。尚、同グラフにおいて、色収差の(+)は収束レンズに近づく方向を、(-)は収束レンズから遠ざかる方向を示している。同グラフから、光の波長が $\lambda_n$ に大して小さくなるにつれて色収差は一様に大きくなることがわかる。尚、同グラフの直線部(3)の傾きは、収束レンズの屈折率分散によって決まる。

前記各記録層( $k_1$ )( $k_2$ )…( $k_n$ )の厚みは、各記録層( $k_1$ )( $k_2$ )…( $k_{n-1}$ )と記録層( $k_n$ )との間の距離が、第3図のグラフによる波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、…、 $\lambda$

$\lambda_n$ の光の波長 $\lambda_n$ の光に対する色収差に一致する様に設定される。斯様に各層( $k_1$ )( $k_2$ )…( $k_n$ )の厚みを設定することにより、波長 $\lambda_n$ の光が記録層( $k_n$ )上に収束される位置に集束レンズが位置した状態において、 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、…、 $\lambda_n$ の光をこの収束レンズによって夫々記録層( $k_1$ )( $k_2$ )…( $k_n$ )上に収束させることができる。斯かる状態を第2図に示す。

この様にして、各記録層( $k_1$ )( $k_2$ )…( $k_n$ )における光吸収波長( $\lambda_1$ )( $\lambda_2$ )…( $\lambda_n$ )に応じた光を、記録再生用の光として各層に収束させることができる。

第4図は、前記各記録層( $k_1$ )( $k_2$ )…( $k_n$ )に対する光を収束させる光ピックアップの構成を示す図である。図において、(4)は $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、…、 $\lambda_n$ の波長のレーザ光を発するレーザダイオード、(5)は反射ミラー、(6)はビームスプリッタ、(7)は前記収束レンズとして機能する対物レンズ、(8)は波長 $\lambda_n$ のレーザ光のみを側方に反射するダイクロックミラー、(9)はシリンドリカル

レンズ、(10)は4分割フォトセンサ、(11)はこの4分割センサ(10)からの出力から形成されるフォーカスエラー制御信号に応じて対物レンズ(7)をフォーカス方向(矢印方向)に駆動する対物レンズ駆動装置である。

レーザダイオード(4)から出射されるレーザ光は、反射ミラー(5)、ビームスプリッタ(6)を介して対物レンズ(7)に導かれる。対物レンズ(7)は、レーザダイオード(4)からのレーザ光の波長に応じて所定の焦点位置にレーザ光を収束させる。又、記録媒体(M)からの反射光は、対物レンズ(7)を通った後ビームスプリッタ(6)により側方に反射され、ダイクロックミラー(8)に導かれる。この様にしてダイクロックミラー(8)に導かれた反射光の内、波長 $\lambda_n$ を有する光はこのダイクロックミラー(8)により反射され、更にシリンドリカルレンズ(9)により非点収差が導入された後4分割センサ(10)に導かれる。そしてこの4分割センサ(10)からは、周知の非点収差法によりフォーカスエラー信号が出力され、又、同時に再

生信号が出力される。尚、斯かる再生信号は記録層( $k_n$ )に係るものである。

又、ダイクロックミラー(8)を透過した光は、各波長の光を受光して再生信号を生成する再生系に導かれる。この再生系には、前記波長 $\lambda_n$ の光を受光する再生系の様にフォーカスエラー検出手段は配されておらず、各波長の光を受光して再生信号を出力する手段のみが配設されている。4分割センサ(10)から出力されたフォーカスエラー信号は図示しないフォーカスサーボ回路により対物レンズ駆動信号に変換され、対物レンズ駆動装置(11)に印加される。而して、対物レンズ(11)は、波長 $\lambda_n$ の光が記録層( $k_n$ )上にフォーカスされる様に調整される。

前述した如く、波長 $\lambda_n$ の光が記録層( $k_n$ )上にフォーカスされた状態においては、他の波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、…、 $\lambda_{n-1}$ の光も対物レンズ(7)により、夫々対応する記録層( $k_1$ )、( $k_2$ )、…( $k_{n-1}$ )上に収束される。又、波長 $\lambda_n$ の光について記録層( $k_n$ )に対するフォーカス調整がなされると、他の

波長  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{n-1}$  の光も対応する記録層  $(k_1)(k_2) \dots (k_{n-1})$  に対してフォーカス調整される。

以上、本実施例に依れば、各記録層の吸収波長を有する各光に対して一タフォーカスエラー検出手段を配さずとも、所定の波長を有する光に対してのみフォーカスエラー検出手段を配し、この光に関して対物レンズをフォーカス制御駆動することにより、他の光をも対応する記録層に対してフォーカス調整できるので、フォーカスエラー検出手段を簡素化でき、以ってピックアップ全体の構造を簡単にすることができます。

尚、この場合、記録層( $kn$ )に対する記録再生を行わずに、記録再生が他の記録層に関する場合であっても、波長 $\lambda n$ の光を参照光として出射し、対物レンズ(7)のフォーカス制御を行う必要がある。この際、波長 $\lambda n$ は、記録層( $kn$ )に対する記録が行われない程度に十分小さなレベルの光としなければならない。

尚、本発明は上記実施例に限定されるものでは

なく他に種々変更可能であることは言うまでもない。

#### (ト) 発明の効果

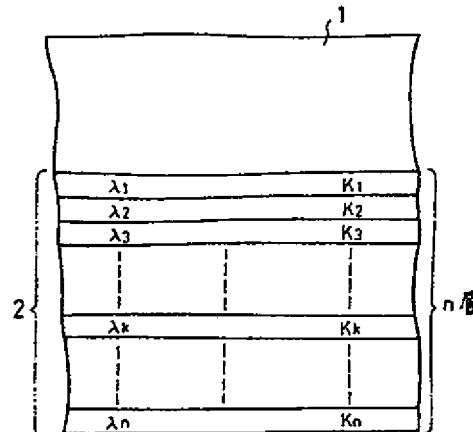
以上、本発明に依れば、異なる波長の各光に対して別途一々フォーカスエラー検出手段を配さずとも、各光を対応する記録層に対してフォーカス合わせすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

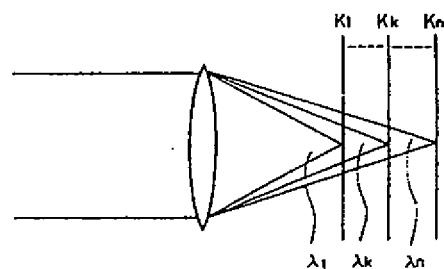
図は何れも本発明の一実施例を示すもので、第1図は記録媒体の断面図、第2図は各記録層に対する光の収束状態を示す図、第3図は光の波長に対する色収差を示すグラフ、第4図はピックアップの具体的構成を示す図である。

(4)…レーザダイオード（発行源）、(7)…対物レンズ（収束レンズ）、(8)、(9)、(10)…ダイクロックミラー、シリンドリカルレンズ、4分割センサ（フォーカスエラー検出手段）、(11)…対物レンズ駆動装置（フォーカス調整手段）、  
(k<sub>1</sub>)(k<sub>2</sub>)…(k<sub>n</sub>)…記録層。

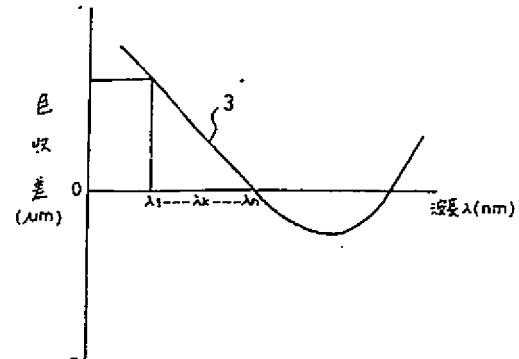
第1図



## 第2圖



第3圖



## 第4回

